Tecnologías Avanzadas de Diagnóstico de Máquinas

Curso Académico: (2021 / 2022) **Fecha de revisión: 22-05-2021**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Mecánica

Coordinador/a: GOMEZ GARCIA, MARIA JESUS

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 4.0

Curso : 1 Cuatrimestre : 2

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Formación básica de Ingeniería Mecánica.

OBJETIVOS

Capacitará al alumno para el diagnóstico del comportamiento de sistemas mecánicos utilizando herramientas informáticas (Matlab).

El alumno aprende:

Técnicas avanzadas para el análisis de vibraciones mecánicas.

Identificación de sistemas mecánicos basado en los datos obtenidos por sistemas de medida de parámetros mecánicos: vibraciones, pares, fuerzas, etc.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Introducción al mantenimiento industrial y las señales mecánicas en el dominio del tiempo y la frecuencia.
 o Aplicación del diagnóstico de máquinas dentro del mantenimiento industrial
 o Sistemas lineales
 o Interpretar la respuesta de un sistema mecánico resonando, tanto a una excitación periódica como transitoria, en el dominio del tiempo y de la frecuencia.

2. Clasificación de señales. Introducción a la programación con Matlab
 o Reconocer las clases de señales: deterministas o aleatorias, en potencia o energía.
 o Analizar un caso experimental real de una señal periódica desde una representación por serie de Fourier.
 o Investigar la variabilidad de los parámetros o de las funciones utilizadas para describir las señales aleatorias.

3. Análisis espectral.
 o Describir sistemas mecánicos lineales continuos y mostrar las respuestas ante señales típicas de excitación.
 o Explorar la respuesta de un acelerómetro ante un Transitorio con ruido. Comparar los rendimientos de dos Acelerómetros, y definir criterios para elegir uno.
 o Sintetizar una señal mecánica transitoria (no periódica) mediante componentes armónicos.
 o Unidades de ingeniería para espectros ¿one side¿, ¿two sided¿, según la clase de la señal.
 o Demostrar la periodicidad inherente a la DFT.

4. Métodos de Fourier

 o Usar el algoritmo FFT (Función Transformada de Fourier) para analizar un espectro con EU (Unidades ingenieriles).
 o Investigar la existencia de los errores derivados del análisis espectral y los métodos de Fourier.
 o Ver las relaciones entre ¿t, NFFT y ¿f, para cálculos de DTF vía la FFT.

5. Adquisición de datos de vibraciones.

o Tipos de sensores, principios de funcionamiento, y propiedades más importantes.
o Tipos de acelerómetros, y posibles factores de influencia en la medida.
o Cadena de medida, acondicionador de señal.
o Calibración.

6. Teoría de muestro.
o Demostrar el error de cuantificación.
o Mostrar el efecto de asociar el rango dinámico de la adquisición de datos con la señal medida.
o Filtros anti-aliasing.

7. Aplicaciones al diagnóstico de máquinas rotativas.
o Estudiar la aplicación de un un filtrado previo a una señal que muestra los pulsos del impacto generado por un fallo de rodamiento.
o Analizar las vibraciones de los engranajes, y comparar las frecuencias teóricas con los valores medidos.
o Análisis del espectro de las señales de los rodamientos y engranajes medidos en estructuras mecánicas.
o Propuestas para una explicación física de la señal vibratoria medida que proviene de una maquina rotatoria.

8. Vibraciones no lineales
o Definición de sistema no lineal. Métodos de resolución de problemas no lineales.
o Tipos de no linealidades, fenómenos no lineales. Procedimientos de análisis.
o Puntos de equilibrio, estabilidad local y ciclos límite.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

Clases teóricas y ejercicios prácticos (65 % de los créditos ECTS). El alumno aprende los contenidos teóricos de la asignatura y su aplicación a situaciones prácticas.
Realización de un trabajo práctico (30 % de créditos ECTS). El alumno demuestra su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos en las clases y en los ejercicios prácticos a un supuesto real.
Participación en conferencias, seminarios, congresos relacionados con la asignatura o visitas a instalaciones industriales (5% de créditos ECTS). El alumno adquiere un conocimiento profundo del tema y su relación con otras áreas adyacentes.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Examen teórico-práctico (50% de la calificación final) sobre los contenidos teóricos y ejercicios prácticos del programa de la asignatura. Calificación mínima: 3/10 puntos para aprobar.
Trabajo práctico (40% de la calificación final). Consistirá en la realización del diagnóstico de los defectos de un sistema mecánico empleando las herramientas vistas en la asignatura. Alternativamente el trabajo puede incluir la elaboración de un trabajo experimental de medida y caracterización de un sistema mecánico. El trabajo se hará bajo la supervisión de los profesores de la asignatura. Los alumnos deberán realizar una memoria escrita.
Entrega de cuestionarios en clase (10%): durante las clases prácticas de la asignatura se propondrán una serie de cuestionarios a entregar individualmente sobre los conceptos vistos en clase. La calificación de la entrega de los cuestionarios será el promedio de las evaluaciones obtenidas en todas las entregas.

Peso porcentual del Examen Final:	50
Peso porcentual del resto de la evaluación:	50

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Simon Braun Procesamiento de señales. Guía interactiva para ingenieros., UNED, 2012

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- John G. Proakis y Dimitris G. Manolakis Tratamiento digital de señales, PEARSON EDUCACIÓN S.A., 2007

- Robert B. Randall Vibration-based Condition Monitoring: Industrial, Aerospace and Automotive Applications, John Wiley & Sons, Ltd, 2010